

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม
เรื่องการควบคุมอุณหภูมิที่เรียนด้วยชุดสาริตของนักศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

A Study of Industrial Control and Measurement Learning Achievement on
the Topic of Temperature Control at B.Sc. Program in Industrial
Technology Songkla Rajabhat University

กัณฑ์ มะหามัด¹

Kuntapon Mahamad¹

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน : โทรศัพท์ 08-6598-1700 และ E-mail : kuntapon_jet1@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดสาริตการควบคุมอุณหภูมิวิชาการวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน วิธีการดำเนินงาน ผู้วิจัยได้จัดทำชุดสาริตการควบคุมอุณหภูมิ พร้อมคู่มือการใช้งาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความคิดเห็นต่อชุดสาริต และนำไปทดลองใช้สอนเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 31 คน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและนำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบ เพื่อวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียน โดยใช้สถิติที่ แบบข้อมูล 2 ชุด มีความสัมพันธ์กัน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยชุดสาริตนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นโดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ชุดสาริตการควบคุมอุณหภูมิ ผู้เชี่ยวชาญ

Abstract

The purposes of this study were to construct a demonstration set on Temperature Control for use as an instructional media in a course called Industrial Control and Measurement which was taught in Bachelor of Science Program in Industrial Technology, in Songkla Rajabhat University, and to find out achievement of the students between

¹อาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

¹Lecturer of Faculty & Industrial Technology, Songkhla Rajabhat University.

before and after studying with the demonstration set. The subjects of this study were 31 third year students. The set consisted of a hardware, a user manual, and an achievement test. After the demonstration set was designed and constructed, it was evaluated by 5 experts. Then it was tried with the students. The students were pre-tested and post-tested with the achievement test. The scores were computed for its efficiency. Then there was analysis to find the learning achievement through t-statistic with two-tail correlation. It was found that the students' achievement after studying with the constructed demonstration set was higher than before studying, significantly difference ($P < 0.05$)

Keywords : A demonstration set on temperature control , experts

บทนำ

การพัฒนาประเทศท่ามกลางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น เป็นหน่วยงานหนึ่งที่รับผิดชอบต่อการจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา มุ่งผลิตกำลังคนเพื่อสนองความต้องการของท้องถิ่น ได้มีการจัดการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมขึ้น เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และประสบการณ์ สามารถประกอบอาชีพด้านงานอุตสาหกรรมได้อย่างมีคุณภาพ

(อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2540 หน้า 2) กล่าวว่าไว้ว่าการสอนเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนด การอธิบายบทเรียนเพียงอย่างเดียวมีข้อจำกัด คือ ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาวิชานั้น ๆ อย่างถ่องแท้ ดังนั้น วิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เน้นภาคปฏิบัติคือวิธีการสอนแบบสาธิต เพราะเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนได้สังเกตและลงมือปฏิบัติจริงย่อมช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจภาคทฤษฎีกระจ่างชัดยิ่งขึ้น

การเรียนการสอนในรายวิชา 5574103 การวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม (industrial control and measurement) เป็นวิชาที่มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับการวัดและการควบคุม แต่เมื่อสอนเสร็จแล้วผู้เรียนยังไม่เข้าใจวิธีการใช้อุปกรณ์การควบคุม วิธีการตั้งค่าโปรแกรมเพื่อควบคุม ซึ่งผู้เรียนต้องใช้จินตนาการในการรับรู้ เนื่องจากขาดสื่อประกอบการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการใช้งานอุปกรณ์การควบคุม และเห็นกระบวนการทำงานของระบบควบคุมอุณหภูมิในงานอุตสาหกรรม

ด้วยตระหนักถึงข้อจำกัดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดสร้างสรรค์การควบคุมอุณหภูมิขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา 5574103 การวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา (พ.ศ.2547) เพื่อเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดสาคิตการควบคุมอุณหภูมิ ใช้กับการเรียนการสอนในรายวิชาการวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2. ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดสาคิตที่สร้างขึ้น

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยสร้างชุดสาคิตการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนรายวิชา 5574103 การวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเตรียมการวิจัย

- 1.1 รายละเอียดหลักสูตรรายวิชา 5574103 การวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
- 1.2 เอกสารตำราหลักการทํางานของระบบการควบคุมกระบวนการ วิธีการควบคุมระบบโดยใช้อุปกรณ์ควบคุมในงานอุตสาหกรรม
- 1.3 คุณลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้สร้างชุดสาคิต เพื่อเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสม
- 1.4 ระเบียบวิธีวิจัย ตลอดจนวิธีการเก็บข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากตำรา และผู้เชี่ยวชาญ

2. การกำหนดประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาที่เรียนวิชาการวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม รหัสวิชา 5574103 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรม รหัสวิชา 5574103 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 31 คน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling)

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างขึ้นคือชุดสาคิต ประกอบด้วยชุดสาคิต ส่วนโครงสร้าง (hardware) คู่มือการใช้งาน แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 การออกแบบสร้างชุดสาธิต

การออกแบบและสร้างชุดสาธิตการควบคุมอุณหภูมิ ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล เพื่อสร้างชุดสาธิตโดยคำนึงถึงหลักในการออกแบบชุดสาธิตของวัลลภ (วัลลภ จันทรศัพท์กุล, 2529, หน้า 40-42) ชุดสาธิตประกอบด้วย ชุดสาธิตส่วนโครงสร้าง (hardware) โดยสามารถแสดงการควบคุมอุณหภูมิโดยใช้ตัวควบคุมอัตโนมัติและแสดงผลค่าต่าง ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ได้ พร้อมทั้งมีคู่มือประกอบการใช้งาน

3.2 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ในการดำเนินงาน ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อใช้พิจารณาความเหมาะสมของชุดสาธิต เรื่องการควบคุมอุณหภูมิ ทำการวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการในการวิจัย โดยวิเคราะห์จากจุดประสงค์ของการวิจัย กำหนดโครงสร้างของเนื้อหาเป็นข้อมูลแบบสอบถาม ความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) กำหนดน้ำหนักคะแนน (weight) ออกเป็น 5 ระดับ

3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ใช้ คือแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวม การสร้างแบบทดสอบนั้นผู้วิจัยได้ใช้ขอบเขตของเนื้อหาและจุดประสงค์ มาเป็นแนวทางในการออกข้อสอบ จากการวิเคราะห์หลักสูตรในหัวข้อเรื่องการควบคุม อุณหภูมิ นำมาออกข้อสอบให้ครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่ต้องการ โดยแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น 0.90 ด้วยวิธีหาค่าความเชื่อมั่นแบบคูเดอร์- ริชาร์ดสัน (KR-20) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 197) แบบทดสอบรวมจะใช้แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก กำหนดไว้ 20 ข้อ

4. การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

การดำเนินการทดลองใช้ชุดสาธิตและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มาประเมิน เพื่อหาคุณภาพของชุดสาธิต โดยได้ทำการนัดผู้เชี่ยวชาญมาที่ห้องปฏิบัติการเครื่องมือวัดอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา และแจกแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ๆ ละ 1 ฉบับ พร้อมทั้งแนะนำ และสาธิต วิธีการใช้งาน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินผลตามแบบสอบถามเป็นข้อ ๆ ให้ระดับ คะแนนเป็น 5 ระดับ

5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อปรับปรุงและแก้ไขชุดสาธิตตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยการนำชุดสาธิตไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการใช้การทดลอง แบบกลุ่มเดียวตัวอย่างเดี่ยว (one - group pre test - post test design) ลักษณะการทดลองแบบนี้คือ เลือกกลุ่มตัวอย่างมาหนึ่งกลุ่ม ทำการทดสอบก่อนทำการทดลอง แล้วจึงเอากลุ่มตัวอย่างมาทำการทดลองกับการทดลองที่ต้องการศึกษา แล้วทำการสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 การประเมินความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ดำเนินงานได้เรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาเป็นผู้ประเมินชุดสาคิตที่สร้างขึ้น ตามแบบสอบถามเป็นรายข้อ ๆ ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอค่าสถิติต่าง ๆ โดยใช้ ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

การแปลความหมายของแบบประเมินความเห็นของผู้เชี่ยวชาญตาม แนวทางของ เบสท์ (best) (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2526, หน้า 138) มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ พอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ น้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง ผลการประเมินอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

6.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้นำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนและหลังจากการเรียนมาวิเคราะห์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม SPSS for Window

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการประเมินชุดสาคิตโดยผู้เชี่ยวชาญ

การดำเนินการทดลองใช้ชุดสาคิตและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มาประเมินเพื่อหาคุณภาพของชุดสาคิต โดยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินตาม แบบสอบถามเป็นข้อ ๆ ให้ระดับคะแนนเป็น 5 ระดับ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสร้างชุดสาคิตการควบคุมอุณหภูมิ ดังแสดงในตารางที่ 1

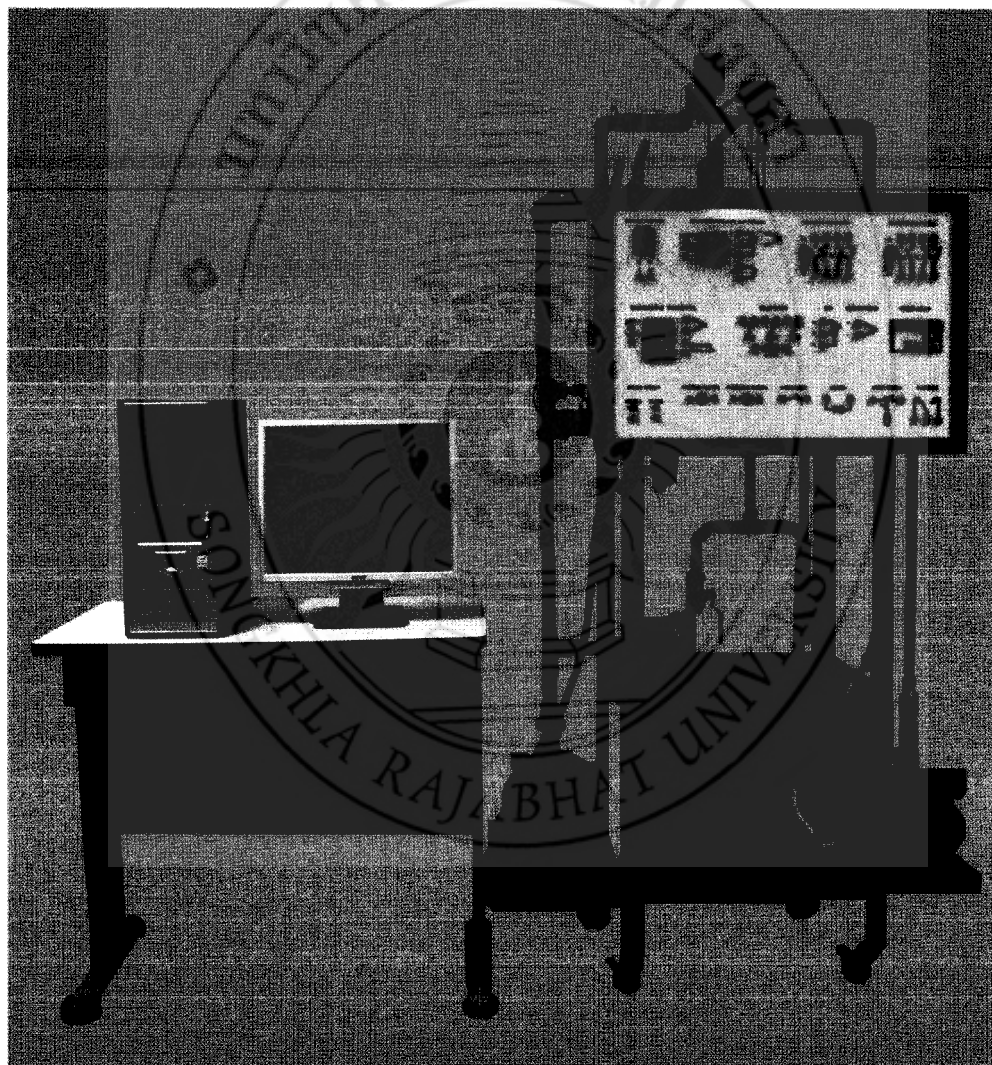
ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการสร้างชุดสาคิตการควบคุมอุณหภูมิ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผลความหมาย
1. ด้านการออกแบบ	4.68	0.11	ดีมาก
2. ด้านวิชาการ	4.64	0.26	ดีมาก
3. ด้านคุณลักษณะ	4.80	0.24	ดีมาก
4. ด้านแบบทดสอบ	4.48	0.18	ดี
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.64	0.16	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินการสร้างชุดสาริตถการควบคุมอุณหภูมิมีคุณภาพ ในระดับดีมาก โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.64 จากคะแนนเต็ม 5 และเมื่อแยกพิจารณาเป็นรายข้อ ในแต่ละด้านเป็นดังนี้

- ด้านการออกแบบ พบว่ามีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.68
- ด้านวิชาการ พบว่ามีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.64
- ด้านคุณลักษณะ พบว่ามีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.80
- ด้านแบบทดสอบ พบว่ามีผลการประเมินอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 4.48

ชุดสาริตถการควบคุมอุณหภูมิ แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ชุดสาริตถการควบคุมอุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

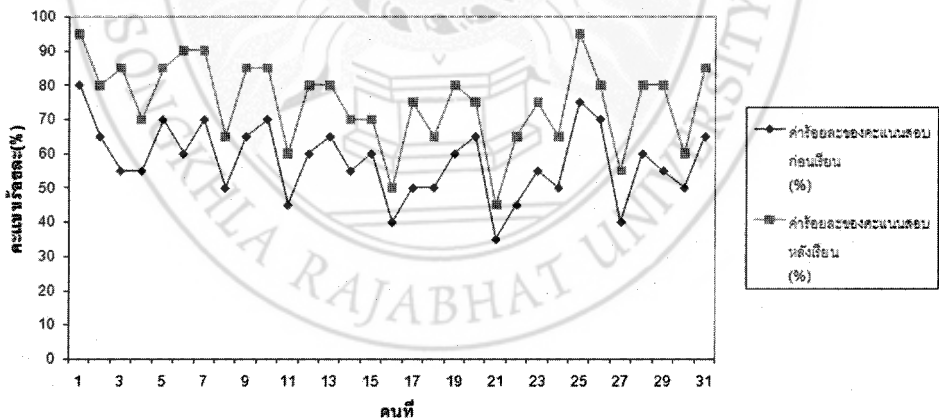
เมื่อให้ผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยเรียนในรายวิชานี้มาก่อน ทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นจึงทำการสอนโดยใช้ชุดสาริตตามกำหนดการสอน และเมื่อทำการสอนเสร็จแล้ว จึงให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนสรุปค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา

รายการประเมิน	N	\bar{X}	ร้อยละ
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	31	11.55	57.74
คะแนนทดสอบหลังเรียน	31	14.97	74.84

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนโดยแสดงเป็นคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละ กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าคะแนนอยู่ระหว่าง 7-16 มีค่าคะแนนเฉลี่ย 11.55 คิดเป็นร้อยละ 57.74 และกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าคะแนนอยู่ระหว่าง 9-19 มีค่าคะแนนเฉลี่ย 14.97 คิดเป็นร้อยละ 74.84

จากค่าผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 31 คนซึ่งทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนสามารถแสดงเป็นค่าร้อยละ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 กราฟแสดงค่าร้อยละของคนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

จากภาพที่ 2 ค่าระดับคะแนนสอบก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 35- 80 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 57.74 และกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ระหว่างร้อยละ 45 - 95 คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 74.84

6.3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังที่เรียนจบแล้ว โดยการนำผลผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) และคะแนนทดสอบหลังเรียน (post-test) นำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน

รายการประเมิน	N	\bar{X}	S.D.	P
คะแนนทดสอบก่อนเรียน	31	11.55	10.78	0.000
คะแนนทดสอบหลังเรียน	31	14.97	12.61	

จากตารางที่ 3 ผลคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 11.55 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.78 และผลคะแนนสอบหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 14.97 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.61 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ที่ตั้งสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ 0.05

จากผลการดำเนินงานเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศวิทยาและควบคุมทางอุตสาหกรรม เรื่องการควบคุมอุณหภูมิที่เรียนด้วยชุดสาธิต ของนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา แสดงให้เห็นว่า ชุดสาธิตที่สร้างขึ้นมีคุณภาพเพียงพอที่จะใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนและนำไปใช้สอนได้จริง โดยชุดสาธิตได้มีการจัดทำอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน ใช้หลักการตามทฤษฎีหลักการออกแบบสื่อประเภทชุดสาธิต ทั้งยังได้ผ่านการตรวจสอบแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองการทำงานเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วปรับปรุงแก้ไขจนทำงานได้ตามขอบเขต ทำให้เชื่อมั่นได้ว่า ชุดสาธิตที่สร้างขึ้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในการดำเนินงานครั้งนี้มีผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของชุดสาธิตจำนวน 5 คน ผลการประเมินโดยรวม พบว่า ด้านการออกแบบชุดสาธิต ด้านวิชาการ ด้านคุณลักษณะ มีคุณภาพในระดับดีมาก ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพในระดับดี

ในการสร้างชุดสาธิตการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการสอนนิเวศวิทยาและควบคุมทางอุตสาหกรรมนี้ ได้นำข้อมูลจากหัวข้อเรื่องและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มาเป็นหัวข้อสำคัญ และได้รวบรวมเนื้อหาต่าง ๆ ที่ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมาเป็นใบเนื้อหา ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น เมื่อนำมาอ่าน ประกอบก่อนและหลังการเรียน

ได้เรียบเรียงเนื้อหาสาระที่สำคัญจากตำรา หนังสือ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งใส่ภาพและตัวอย่างประกอบความเข้าใจ

ส่วนคู่มือการใช้งาน ผู้ดำเนินงานได้จัดทำประกอบการใช้งานชุดสาธิตที่สร้างขึ้น โดยนำข้อมูลการออกแบบชุดสาธิต โครงสร้างส่วนประกอบ พร้อมคำอธิบายการใช้งาน และการทดลองชุดสาธิต เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานชุดสาธิตได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง

เมื่อพิจารณาค่าคะแนนเฉลี่ยผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนได้ 11.55 คิดเป็นร้อยละ 57.74 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนได้ 14.97 คิดเป็นร้อยละ 74.84 ทั้งนี้อาจเพราะว่าก่อนเรียนนักศึกษายังขาดความรู้ความเข้าใจ เมื่อได้มาเรียนด้วยชุดสาธิตนี้ได้รับความรู้และเข้าใจเพิ่มมากขึ้น

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังที่เรียนจบแล้ว โดยการนำผลคะแนนการทดสอบก่อนเรียน (pre-test) และคะแนนทดสอบหลังเรียน (post-test) นำมาวิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐาน เนื่องจากการสอนในวิชาด้านการปฏิบัติโดยใช้ชุดสาธิตเป็นสื่อการสอนทำให้ผู้เรียนได้เห็นการทำงานของอุปกรณ์จริง ทำให้เข้าใจได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ อภรณ์ (อภรณ์ ใจเที่ยง, 2540, หน้า 2) ที่ว่าวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เน้นภาคปฏิบัติ คือวิธีการสอนแบบสาธิต เพราะเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนได้สังเกตและลงมือปฏิบัติจริง ย่อมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจภาคทฤษฎีกระจ่างชัดยิ่งขึ้น

สรุป

ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 แสดงว่าหลังจากที่เรียนด้วยชุดสาธิตที่สร้างขึ้นแล้วนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานครั้งนี้

1. เมื่อนำชุดสาธิตใช้ประกอบการสอน พบว่าเนื้อหาที่มีรายละเอียดมากทำให้ต้องสอนอย่างเร่งรีบ จึงควรเพิ่มระยะเวลาและกิจกรรมการสอนในส่วนของเนื้อหาให้มากขึ้น
2. ควรมีการเรียนด้านการเขียนโปรแกรมการแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ร่วมด้วย เพื่อให้สามารถประยุกต์การใช้งานได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานครั้งต่อไป

1. เนื่องจากชุดสาธิตที่สร้างขึ้นในครั้งนี้เป็นชุดสาธิตที่ใช้แสดงการทำงานด้านการควบคุมอุณหภูมิ ในการสร้างชุดสาธิตครั้งต่อไป ควรมีการสร้างชุดสาธิตให้ผู้เรียนได้ศึกษาการควบคุมกระบวนการแบบอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของชุดสาธิตที่สร้างขึ้น

2. เนื่องจากการดำเนินงานในครั้งนี้เป็นกรนำชุดสาธิตที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาเพียงแห่งเดียว ดังนั้นจึงควรนำชุดสาธิตที่สร้างขึ้นไปทดลองกับสถาบันอื่นๆ ที่ใช้หลักสูตรเดียวกัน เพื่อพิจารณาคุณภาพและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่น เป็นการมองในภาพรวมที่ชัดเจนขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). เทคโนโลยีทางการศึกษาหลักการและแนวปฏิบัติ.

กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช.

ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 5)

กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.

วัลลภ จันทรตระกูล. (2529, มิถุนายน) การเลือกใช้สื่อการสอน. วารสารครุศาสตร์และเทคโนโลยี.

4 : 40-49.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). หลักการสอน. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์.

National Instrument Cooperation. **LabVIEW7 Express**. National Instrument Cooperation environment. 2003.